

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-285062

(43)Date of publication of application : 15.10.1999

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

H04B 7/26

(21)Application number : 10-101906

(71)Applicant : KDD CORP

(22)Date of filing : 31.03.1998

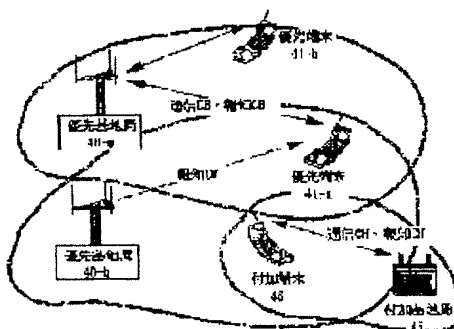
(72)Inventor : WATANABE FUMIO
TAKEUCHI YOSHIO
SUZUKI TOSHINORI
IWAI MASATO
YAMAGUCHI AKIRA

(54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a mobile communication system where plural systems each having a base station and mobile terminals communicating with the base station use a same frequency, communication quality is warranted by keeping interference at a prescribed level or below in a major priority system, and a frequency resource is maximized in use for an additional slave system in a range where the communication quality of the priority system is warranted in a slave additional system.

SOLUTION: A base station of a 1st system has a notice channel transmission means that sends a notice channel storing status information. A mobile terminal of a 2nd system has a notice channel reception means that receives the notice channel and acquires the reception state and the status information of the notice channel, an interference quantity estimate means that estimates the level of interference affecting the 1st system by using the reception state and the status information, and a transmission level control means that controls a transmission level of a communication channel of the 2nd system according to the estimated interference quantity.



Cited document 3 (JP-A-11-285062)

<Translation of relevant parts>

[0002]

[Prior Art] In order to use same frequency in a plurality of mobile communication systems, it is usual to not make systems equal but provide a priority of frequency utilization. Therefore, the systems are classified to main systems (referred to as "prior system hereinafter) and slave systems (referred to "additional system" hereinafter).

[0003] As a concrete example, there is a case in which the priority system is "public mobile communication system" (referred to "public system" hereinafter) and the additional system is "private mobile communication system" (referred to "private system" hereinafter).

[0004] It is impossible to use same frequency in different mobile communication systems such as the public system and the private system because these systems become a mutual interference sources. Therefore, it is usual to use the both systems by assigning different frequencies thereto even when the systems use same radio transmission system. For example, in personal handy phones, different frequencies are used for the public PHS system and the private digital cordless system.

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 4 Q 7/36		H 0 4 B 7/26	1 0 5 Z
H 0 4 B 7/26	1 0 2		1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-101906
(22) 出願日 平成10年(1998) 3月31日

(71) 出願人 000001214
ケイディディ株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目3番2号
(72) 発明者 渡辺 文夫
東京都新宿区西新宿二丁目3番2号国際電
信電話株式会社内
(72) 発明者 武内 良男
東京都新宿区西新宿二丁目3番2号国際電
信電話株式会社内
(72) 発明者 鈴木 利則
東京都新宿区西新宿二丁目3番2号国際電
信電話株式会社内
(74) 代理人 弁理士 山本 恵一

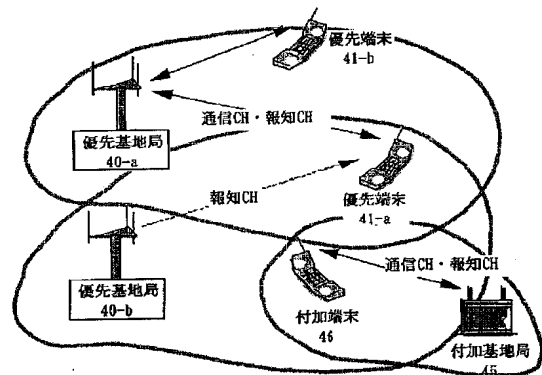
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動通信システム

(57) 【要約】

【課題】 基地局と、該基地局と通信可能な移動端末とを有する複数のシステムが同一周波数を共用する移動通信システムにおいて、主となる優先システムについては、干渉を所定のレベル以下に保つことにより通信品質が保証され、従となる付加システムについては、優先システムの通信品質が保証される範囲で最大限に周波数資源を利用できるシステムを提供することにある。

【解決手段】 第1のシステムの基地局は、状況情報を格納した報知チャネルを送信する報知チャネル送信手段を有しており、第2のシステムの移動端末は、報知チャネルを受信し且つ該報知チャネルの受信状況及び状況情報を取得する報知チャネル受信手段と、該受信状況及び該状況情報を用いて第1のシステムに及ぼしている与干渉量を推定する与干渉量推定手段と、該与干渉量に従って第2のシステムの通信チャネルの送出レベルを制御する送出レベル制御手段とを有するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局と、該基地局と通信可能な移動端末とを有する複数のシステムからなる移動通信システムにおいて、

第1のシステムの基地局は、状況情報を格納した報知チャンネルを送信する報知チャンネル送信手段を有しており、第2のシステムの移動端末は、前記報知チャンネルを受信し且つ該報知チャンネルの受信状況及び前記状況情報を取得する報知チャンネル受信手段と、該受信状況及び該状況情報を用いて前記第1のシステムに及ぼしている与干渉量を推定する与干渉量推定手段と、該与干渉量に従って第2のシステムの移動端末の送出レベルを制御する送出レベル制御手段とを有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項2】 基地局と、該基地局と通信可能な移動端末とを有する複数のシステムからなる移動通信システムにおいて、

第1のシステムの基地局は、状況情報を格納した報知チャンネルを送信する報知チャンネル送信手段と、アクセスチャンネルに格納された被干渉量情報を取得するアクセスチャンネル受信手段と、該被干渉量情報に従って第1のシステムの基地局の送出レベルを制御する送出レベル制御手段とを有しており、

第2のシステムの移動端末は、前記報知チャンネルから受信状況及び状況情報を取得する報知チャンネル受信手段と、該受信状況及び該状況情報を用いて前記第1のシステムから及ぼされている被干渉量を推定する被干渉量推定手段と、推定された被干渉量情報を前記第1のシステムの基地局へ送信するアクセスチャンネル送信手段とを有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項3】 基地局と、該基地局と通信可能な移動端末とを有する複数のシステムからなる移動通信システムにおいて、

第1のシステムの基地局は、状況情報を格納した報知チャンネルを送信する報知チャンネル送信手段と、第2のシステムの移動端末からのアクセスチャンネルから受信状況及び状況情報を取得するアクセスチャンネル受信手段と、該受信状況及び該状況情報を用いて第2のシステムに及ぼしている与干渉量を推定する与干渉量推定手段と、推定された与干渉量に従って第1のシステムの基地局の送出レベルを制御する送出レベル制御手段とを有しており、第2のシステムの移動端末は、前記報知チャンネルの受信状況及び状況情報を取得する報知チャンネル受信手段と、該受信状況及び状況情報をアクセスチャンネルに格納して前記第1のシステムの基地局へ送信するアクセスチャンネル送信手段とを有していることを特徴とする移動通信システム。

【請求項4】 基地局と、該基地局と通信可能な移動端末とを有する複数のシステムからなる移動通信システムにおいて、

第1のシステムの基地局は、報知チャンネルを送信する報知チャンネル送信手段と、第2のシステムの移動端末からのアクセスチャンネルの受信状況及び状況情報を取得するアクセスチャンネル受信手段と、該受信状況及び該状況情報を用いて第2のシステムから及ぼされている被干渉量を推定する被干渉量推定手段と、該被干渉量に従って第2のシステムの移動端末の送出レベルを制御する制御指示を第2のシステムの移動端末へ送信する個別制御チャンネル送信手段とを有しており、

第2のシステムの移動端末は、前記報知チャンネルから受信状況を取得する報知チャンネル受信手段と、該受信状況をアクセスチャンネルに格納して前記第1のシステムの基地局へ送信するアクセスチャンネル送信手段と、個別制御チャンネルから送出レベルの制御指示を取得する個別制御チャンネル受信手段と、該制御指示に従って第2のシステムの移動端末の送出レベルを制御する送出レベル制御手段とを有していることを特徴とする移動通信システム。

【請求項5】 前記複数のシステムは主従関係に構成されており、前記第1のシステムが優先システムであり、前記第2のシステムが付加システムであることを特徴とする請求項1又は4に記載の移動通信システム。

【請求項6】 前記複数のシステムは主従関係に構成されており、前記第1のシステムが付加システムであり、前記第2のシステムが優先システムであることを特徴とする請求項2又は3に記載の移動通信システム。

【請求項7】 前記報知チャンネルの前記受信状況が報知チャンネル受信レベルであり、前記状況情報が報知チャンネル送出レベルであることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の移動通信システム。

【請求項8】 前記報知チャンネルの状況情報は、更に、報知チャンネルの送信側システムの通信チャンネルの送出レベルであることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の移動通信システム。

【請求項9】 前記与干渉量推定手段又は前記被干渉量推定手段は、前記報知チャンネル又は前記アクセスチャンネルの送出レベルと受信レベルとの差から、チャンネルの送信方向の伝搬損失 L_{down} を推定することを特徴とする請求項1から8のいずれか1項に記載の移動通信システム。

【請求項10】 前記与干渉量推定手段又は前記被干渉量推定手段は、前記チャンネルの送信方向と逆方向の伝搬損失を、

$$L_{up} = L_{down} + A * \log(f_{up} / f_{down}) \text{ (dB)}$$

で推定しており、Aは20から35までの範囲の定数であることを特徴とする請求項9に記載の移動通信システム。

【請求項11】 前記与干渉量推定手段又は前記被干渉量推定手段は、前記付加システムの通信チャンネルの送出レベルから前記伝搬損失を差し引いた値を与干渉量又は被干渉と推定することを特徴とする請求項9又は10に記載の移動通信システム。

【請求項12】 前記送出レベル制御手段は、更に、前記優先システムの基地局のトラヒック状況によって送出レベルを制御することができることを特徴とする請求項5から11のいずれか1項に記載の移動通信システム。

【請求項13】 前記優先システムの基地局が公衆移動交換機に接続されており、前記付加システムの基地局が構内交換機に接続されていることを特徴とする請求項5から12のいずれか1項に記載の移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線基地局と移動体無線端末とが通信を行う移動無線通信システムにあって、階層化された複数種類のシステムで同一周波数を共用することができるシステムに関する。特に、多重アクセス方式としてCDMA（Code Division Multiple Access：符号分割多元接続）方式を用いるシステムに適用される。

【0002】

【従来の技術】従来、同一周波数を複数の移動体通信システムで共有するために、システム同士を対等とせず、周波数利用に優先度を設けたものがある。従って、主となるシステム（以下「優先システム」と称する）と、従となるシステム（以下「付加システム」と称する）とに分類される。

【0003】具体的な適用例として、優先システムが「公衆移動通信システム」（以下「公衆システム」と称す）、付加システムが「自営移動通信システム」（以下「自営システム」と称す）の場合がある。

【0004】公衆システム及び自営システムのように異なる移動通信システムについて、同一周波数を共用することはできない。互いに干渉源となるからである。従って、無線伝送方式が同一であっても、両システムを別の周波数に割り当てて使用する事が多い。例えば、パーソナルハンディホンでは、公衆PHSシステム用と自営のデジタルコードレスシステム用とで周波数を分けている。

【0005】2つのシステムで同一周波数を共用する第1の従来技術は、自営システムの使用を限られた屋内且つ微弱な電波に制限することによって、公衆システムに干渉を与えないようにするものである。従って、自営システムの使用範囲は極めて限定される。また、たとえ微弱な電波であっても、自営端末と公衆基地局との距離、又は公衆端末と自営基地局との距離が短くなった場合には、干渉が生じる。

【0006】また、第2の従来技術は、アメリカのIS-94規格に基づいて実現されるシステムがある（文献：EIA/TIA/IS-94, "Mobile Station Land Station Compatibility Specification for Analogue Cellular Auxiliary Personal Communication Service", TIA）。

【0007】図1は、IS-94規格に基づいたシステムの

構成図である。該図1では、自営システム内に無線チャネル解析装置（Scanning Station）23を有している。該無線チャネル解析装置23は、公衆基地局21及び公衆端末11の電波を受信することができる。

【0008】無線チャネル解析装置23は、公衆システムの電波をモニタすることにより、公衆システム内で現在どのチャネルが使用されているかを解析する。これによって、自営システムは、使用するチャネルを決定することができ、公衆システムの通信に干渉を与えることなく同一周波数を共用することができる。

【0009】しかし、第1に、公衆システムの通信に干渉する可能性が高い、又は干渉しない保証が得られないとの問題がある。これは、無線チャネル解析装置23の位置と自営基地局22及び自営端末12の位置とに起因する。

【0010】図2は、無線チャネル解析装置23と自営基地局22及び自営端末12との位置関係によって生じる第1の問題点を表す構成図である。

【0011】例えば、自営端末12が、無線チャネル解析装置23より公衆基地局21の近くに位置しているとすると、そうすると、無線チャネル解析装置23の位置において公衆システムで使用されていないと判断されたチャネルであっても、自営端末12が該チャネルを発射した場合には、公衆基地局21に干渉を及ぼす。

【0012】第1の問題点を解決するためには、自営基地局22及び自営端末12の移動範囲の周辺に多数の無線チャネル解析装置23を設置する必要がある。しかし、そのような解決方法は経済的でないばかりでなく、自営システムで使用できるチャネルをほとんど見いだせないという根本的な問題が生じてしまう。

【0013】第2に、無線チャネル解析装置23を用いた構成は、FDMA（周波数分割多元接続）又はTDMA（時分割多元接続）のように、システムで使用する周波数チャネルが相当数存在し、且つ隣接する基地局では同一周波数チャネルを使用しないようなセルラシステムにしか適用できないという問題がある。

【0014】図3は、セルラシステムで用いられる周波数チャネルの構成図である。該図3では、例えば、7セルごとに同一周波数チャネルを使用する構成が表されている。

【0015】これは、自営システムのエリアが公衆基地局のセルサイズよりも十分小さいという前提の下で、近くの公衆基地局が使用していない周波数チャネルを使用することによって、公衆システムに干渉しないものである。従って、システムで使用可能な周波数チャネルが1つか又はチャネル数が少ないCDMA方式のシステムには適用できない。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】複数の移動体通信システムが地域的にオーバーラップしながら同一周波数を用いる場合、付加システム内の電波を微弱にすることによ

て優先システムへの干渉を押さえるか、優先システム内でその時点で使用されていない可能性のある周波数を使用しては使用するかしかない。いずれの場合も、優先システムへの干渉量を許容される値以下に保つこと、即ち優先システムの品質を保証することはできない。

【0017】一方、付加システム内の電波を微弱にすることによって優先システムへの干渉を押さえる方式では、付加システムが十分なレベルで電波を発射することはできないという問題が生じる。また、優先システム内でその時点で使用されていない可能性のある周波数チャンネルを推定して使用する方式では、例えばCDMA方式のように1つのシステムで使用する周波数チャンネルが1つか又は非常に少ない移動体通信システムに対しては適用できないという問題がある。

【0018】そこで、本発明は、基地局と、該基地局と通信可能な移動端末とを有する複数のシステムが同一周波数を共用する移动通信システムにおいて、主となる優先システムについては、干渉を所定のレベル以下に保つことにより通信品質が保証され、従となる付加システムについては、優先システムの通信品質が保証される範囲で最大限に周波数資源を利用できるシステムを提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明による移动通信システムは、第1のシステムの基地局は、状況情報を格納した報知チャンネルを送信する報知チャンネル送信手段を有しており、第2のシステムの移動端末は、報知チャンネルを受信し且つ該報知チャンネルの受信状況及び前記状況情報を取得する報知チャンネル受信手段と、該受信状況及び該状況情報を用いて第1のシステムに及ぼしている干渉量を推定する干渉量推定手段と、該干渉量に従って第2のシステムの移動端末の送出レベルを制御する送出レベル制御手段とを有するものである。

【0020】また、複数のシステムは主従関係に構成されており、第1のシステムが優先システムであり、第2のシステムが付加システムであることも好ましい。

【0021】本発明の他の実施形態によれば、第1のシステムの基地局は、状況情報を格納した報知チャンネルを送信する報知チャンネル送信手段と、アクセスチャンネルに格納された被干渉量情報を取得するアクセスチャンネル受信手段と、該被干渉量情報に従って第1のシステムの基地局の送出レベルを制御する送出レベル制御手段とを有しており、第2のシステムの移動端末は、前記報知チャンネルから受信状況及び状況情報を取得する報知チャンネル受信手段と、該受信状況及び該状況情報を用いて第1のシステムから及ぼされている被干渉量を推定する被干渉量推定手段と、推定された被干渉量情報を第1のシステムの基地局へ送信するアクセスチャンネル送信手段とを有するものである。

【0022】また、第1のシステムが付加システムであ

り、第2のシステムが優先システムであることも好ましい。

【0023】本発明の他の実施形態によれば、第1のシステムの基地局は、状況情報を格納した報知チャンネルを送信する報知チャンネル送信手段と、第2のシステムの移動端末からのアクセスチャンネルから受信状況及び状況情報を取得するアクセスチャンネル受信手段と、該受信状況及び該状況情報を用いて第2のシステムに及ぼしている干渉量を推定する干渉量推定手段と、推定された干渉量に従って第1のシステムの基地局の送出レベルを制御する送出レベル制御手段とを有しており、第2のシステムの移動端末は、報知チャンネルの受信状況及び状況情報を取得する報知チャンネル受信手段と、該受信状況及び状況情報をアクセスチャンネルに格納して第1のシステムの基地局へ送信するアクセスチャンネル送信手段とを有するものである。

【0024】また、第1のシステムが優先システムであり、第2のシステムが付加システムであることも好ましい。

【0025】本発明の他の実施形態によれば、第1のシステムの基地局は、報知チャンネルを送信する報知チャンネル送信手段と、第2のシステムの移動端末からのアクセスチャンネルの受信状況及び状況情報を取得するアクセスチャンネル受信手段と、該受信状況及び該状況情報を用いて第2のシステムから及ぼされている被干渉量を推定する被干渉量推定手段と、該被干渉量に従って第2のシステムの移動端末の送出レベルを制御する制御指示を第2のシステムの移動端末へ送信する個別制御チャンネル送信手段とを有しており、第2のシステムの移動端末は、報知チャンネルから受信状況を取得する報知チャンネル受信手段と、該受信状況をアクセスチャンネルに格納して前記第1のシステムの基地局へ送信するアクセスチャンネル送信手段と、個別制御チャンネルから送出レベルの制御指示を取得する個別制御チャンネル受信手段と、制御指示に従って第2のシステムの移動端末の送出レベルを制御する送出レベル制御手段とを有するものである。

【0026】また、第1のシステムが付加システムであり、第2のシステムが優先システムであることも好ましい。

【0027】本発明の他の実施形態によれば、報知チャンネルの受信状況が報知チャンネル受信レベルであり、状況情報が報知チャンネル送出レベルであることも好ましい。また、状況情報は、更に、報知チャンネルの送信側システムの通信チャンネルの送出レベルであることも好ましい。

【0028】本発明の他の実施形態によれば、干渉量推定手段又は被干渉量推定手段は、報知チャンネル又はアクセスチャンネルの送出レベルと受信レベルとの差から、チャンネルの送信方向の伝搬損失 L_{down} を推定することも好ましい。また、干渉量推定手段又は被干渉量推定手段は、チャンネルの送信方向と逆方向の伝搬損失を、

$L_{up} = L_{down} + A * \log(f_{up} / f_{down})$ (dB)
で推定することも好ましい。但し、ここでAは20から35までの範囲の定数である。

【0029】本発明の他の実施形態によれば、与干渉推定手段又は被干渉量推定手段は、付加システムの通信チャネルの送出レベルから伝搬損失を差し引いた値を与干渉量又は被干渉量と推定することも好ましい。

【0030】本発明の他の実施形態によれば、送出レベル制御手段は、更に、優先システムの基地局のトラヒック状況によって送出レベルを制御することができることが好ましい。例えば、トラヒックが少ない状況では送出レベルを低減しないことにより、付加システム側の電力や品質に余裕を持たせることができる。

【0031】本発明の他の実施形態によれば、優先システムの基地局が公衆移動交換機に接続されており、付加システムの基地局が構内交換機に接続されていることも好ましい。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0033】図4は、本発明による移動通信システムの構成図である。

【0034】図4によれば、優先システムと付加システムとから構成されている。優先システムは、優先基地局40-a及び40-bと優先端末41-a及び41-bとから構成され、付加システムは、付加基地局45と付加端末46とから構成される。優先システム及び付加システムのカバレッジは、重畳し且つ同一周波数を用いている。つまり、優先基地局40-a及び40-bが送信し、優先端末41-a及び41-bが受信する回線と付加基地局45が送信し、付加端末46が受信する回線が1つの同波数チャネルを共用しており、また優先端末41-a及び41-bが送信し、優先基地局41-a及び41-bが受信する回線と付加端末46が送信し、付加基地局45が受信する回線が別の1つの周波数チャネルを共用している。また、優先システム及び付加システムの両システムの通信方式はCDMA方式である。

【0035】ここで、一般的なCDMA方式の送出レベル制御について説明する。CDMA方式は、システム内の干渉によって、収容できるユーザチャネル数及びトラヒック量が決定される。そのために、端末から基地局へ到達する電波の強さが端末の移動やフェージングに係わらず一定となるように各端末41の送出レベルが制御される必要がある。送出レベルの制御方法は、例えば、基地局40において各端末からの信号のレベル又はSIR（信号対干渉電力比）を測定し、その値が所定の値となるように各端末に対して送出レベルの信号御指令を伝える。このような閉ループ制御により、端末から基地局への回線の品質が一定に保たれると共に、他の端末から基地局への回線への干渉を所定以下に抑えることができる。また、基地局から端末への方向の回線についても同様の方

法で送出レベル制御が行われる。

【0036】次に、本発明に適用されるCDMA移動通信システムのハンドオーバーについて説明する。端末の移動に伴い基地局を切り替えていくために、端末41は、通信中の基地局40-a以外の基地局40-bなどの報知チャネルも受信することができる。基地局40-bの報知チャネルのレベル又はSIRを、基地局40-aのそれと比較して、ある閾値状態（例えば、一定時間SIRが高いなど）を越えると、基地局40-bに通信を切り替える。なお、以上説明した送出レベル制御やハンドオーバー制御は優先システム及び付加システムに限らない一般的なものである。

【0037】前述した優先基地局、優先端末、付加基地局及び付加端末は、それぞれ、互いに干渉し合わないように制御し合う。

【0038】付加端末の送信信号と優先端末の送信信号間が同一周波数であっても、優先基地局における優先端末の送信信号受信に対して実質的に干渉を与えないように、次の機能のどちらか一方、又は両方を有している。付加端末46が、優先基地局40から受信した報知チャネルの受信状況及び状況情報から、与干渉量を推定し、該付加端末46の送出レベルを制御する機能を有する。また、付加端末46が、優先基地局40から通知された送信電力制御指示に従って、該移動端末46の送出レベルの大きさを制御する機能を有する。

【0039】一方、付加基地局の送信信号と優先基地局の送信信号が同一周波数であっても、優先端末における優先基地局の送信信号受信に対して実質的に干渉を与えないように、次の機能のどちらか一方、又は両方を有している。優先端末41が、付加基地局45から受信した報知チャネルの受信状況及び状況情報から、被干渉量を推定し、送信電力制御指示を付加基地局45へ通知することにより、該付加基地局45の送出レベルを制御する機能を有する。また、付加基地局45が、優先端末41から送信された受信状況及び状況情報に従って、与干渉量を推定し、該基地局45付加の送出レベルを制御する機能を有する。

【0040】以下では、基地局及び端末が有するそれぞれの機能について説明する。なお、以下の説明において基地局及び端末の送出レベルとは、通信チャネル、報知チャネル、アクセスチャネル、個別制御チャネル、その他のチャネルの全てのチャネルの総和の送出レベルを指すものとする。

【0041】第1の本発明による移動通信システムの実施形態は、付加端末46が、優先基地局40から受信した報知チャネルの受信状況及び状況情報から、与干渉量を推定し、付加端末46の送出レベルを制御するものである。

【0042】優先基地局40は、状況情報を格納した報知チャネルを送信する報知チャネル送信手段を有している。

【0043】報知チャネルの状況情報は、優先基地局の報知チャネル送出レベルTPB(dBm)と、報知チャネル

受信レベルR P B (dBm) と、優先システムの通信チャンネルの干渉電力I P T (dBm) である。

【0044】一方、付加端末46は、報知チャンネルの受信状況及び状況情報を取得する報知チャンネル受信手段と、該受信状況及び状況情報を用いて優先基地局に及ぼしている干渉量を推定する干渉量推定手段と、該干渉量に従って送出レベルを制御する送出レベル制御手段とを有している。

【0045】図5は、本発明の第1の実施形態による、優先基地局40と付加端末46との間の干渉を防止するためのシステム構成図である。図6は、図5の優先基地局40及び付加端末46の処理のフローチャートである。

【0046】最初に、優先基地局40は、(1) 報知チャンネル送信手段によって、報知チャンネルに報知チャンネル送出レベルT P Bと、優先システムの通信チャンネルの干渉電力I P Tを報知チャンネルに格納して送信する。

【0047】次に、付加端末46は、(2) 報知チャンネル受信手段によって、報知チャンネルを受信し、報知チャンネル受信レベルR P Bを測定し、報知チャンネルに格納された報知チャンネル送出レベルT P Bと、干渉電力I P Tとを取得する。

【0048】次に、付加端末46は、(3) 報知チャンネル送出レベルT P Bと、報知チャンネル受信レベルR P Bとの差から、優先基地局40から付加端末46への伝搬損失Ldown(dB)を推定する。

$$L_{down} = T P B - R P B$$

【0049】また、付加端末46から優先基地局への周波数における伝搬損失は、その周波数の差から推定する。伝搬損失の周波数依存性については、例えば、以下の式を使用する。

$$L_{up} = L_{down} + A * \log(f_{up} / f_{down}) \text{ (dB)}$$

ここでAは20から35までの範囲の定数であり、通常26程度の値が用いられる。

【0050】次に、付加端末46は、(4) 付加端末の送出レベルT Tと、推定した伝搬損失Lupとから、優先基地局40に与えている干渉量I N Sgive(dBm)を推定する。

$$I N S_{give} = T T - L_{up}$$

【0051】次に、付加端末46は、(5) 推定した干渉量I N Sgiveが、優先基地局における被干渉量I P Tに対して占める割合を優先基地局から報知されている通信チャンネル干渉電力I P Tと、I N Sgiveから計算する。

【0052】最後に、付加端末46は、(6) 前記割合が所定値よりも大きい場合、又は推定した干渉量I N Sgiveが所定値よりも大きい場合に、送出レベル制御手段によって、付加端末の送出レベルを低減するように制御する。この低減動作は、付加端末46と付加基地局45との間の送出レベル制御より優先して行われる。

【0053】第2の本発明による移動通信システムの実施形態は、優先端末41が、付加基地局45から受信した報

知チャンネルの受信状況及び状況情報から、被干渉量を推定し、指定された被干渉量に基づいて付加基地局全送出信号の最大送出レベルに対する制御指示を付加基地局45へ送信することにより、該付加基地局45が付加基地局の送出レベルを制御するものである。

【0054】付加基地局45は、状況情報を格納した報知チャンネルを送信する報知チャンネル送信手段と、アクセスチャンネルに格納された被干渉量情報を取得するアクセスチャンネル受信手段と、該被干渉量情報に従って送出レベルを制御する送出レベル制御手段とを有している。状況情報は、付加基地局45の送出レベルT S T (dBm) と、報知チャンネルの送出レベルT S B (dBm) とである。

【0055】優先端末41は、付加基地局45の報知チャンネルに格納された付加基地局45の報知チャンネルの送出レベルT S Bと付加基地局45の送出レベルT S Tとを取得し、報知チャンネルの受信レベルR S B (dBm)を測定する報知チャンネル受信手段と、R S BとT S BとT S Tと優先端末が受信する通信チャンネルのS I Rを用いて付加基地局40から及ぼされている被干渉量を推定する被干渉量推定手段と、推定された被干渉量I N S take(dBm)を付加基地局40へ送信するアクセスチャンネル送信手段とを有している。

【0056】図7は、本発明の第2の実施形態による、付加基地局45と優先端末41との間の干渉を防止するためのシステム構成図である。図8は、図7の付加基地局45及び優先端末41の処理のフローチャートである。

【0057】最初に、付加基地局45は、(1) 報知チャンネル送信手段によって、報知チャンネル送出レベルT S Bと、付加基地局45の送出レベルT S Tとの情報を報知チャンネルに格納して送信する。

【0058】次に、優先端末41は、(2) 報知チャンネル受信手段によって、付加基地局45の報知チャンネルを受信し、付加基地局45の報知チャンネル受信レベルR S Bを測定し、付加基地局45の報知チャンネルに格納された付加基地局45の報知チャンネル送出レベルT S Bと付加基地局45の送出レベルT S Tとを取得する。また、優先端末41は、優先端末が受信する通信チャンネルのS I Rについても認識している。

【0059】次に、優先端末41は、(3) 付加基地局45の報知チャンネル送出レベルT S Bと、付加基地局45の報知チャンネル受信レベルR S Bとの差から、付加基地局45から優先端末41へ方向の伝搬損失Ldown(dB)を決定する。

$$L_{down} = T S B - R S B \text{ (dB)}$$

【0060】次に、優先端末41は、(4) 付加基地局45が優先システムの通信チャンネルに及ぼしている被干渉量I N S take(dBm)を、例えば、次式で推定する。

$$I N S_{take} = T S T - L_{down} \text{ (dB)}$$

【0061】次に、優先端末41は、(5) 被干渉量I N S takeが所定値を越えた場合、又は総干渉量に占める被干

渉量 INS_{Stake} の割合が所定値を越えた場合に、付加基地局45からの干渉の影響を受けていると判断する。

【0062】次に、優先端末41は、付加基地局45からの干渉の影響を受けていると判断した場合には付加基地局45の送出レベルの低減を制御指示として付加基地局45へアクセスチャネルを用いて送信する。

【0063】最後に、付加基地局45は、(7) アクセスチャネルで送信された制御指示に従って、付加基地局45の送出レベルを制御する。この送出レベルの制御は、付加端末46と付加基地局45との間の送出レベル制御より優先して行われる。

【0064】第3の本発明による移動通信システムの実施形態は、付加基地局45が、優先端末41から送信された状況情報に従って、与干渉量を推定し、付加基地局の送出レベルを制御するものである。

【0065】付加基地局45は、報知チャネルを送信する報知チャネル送信手段と、優先端末からのアクセスチャネルから優先端末41の受信状況及び状況情報を取得するアクセスチャネル受信手段と、該受信状況及び該状況情報を用いて優先システムに及ぼしている与干渉量を推定する与干渉量推定手段と、推定された与干渉量に従って付加基地局45の送出レベルを制御する送出レベル制御手段とを有している。

【0066】優先端末41は、付加基地局45の報知チャネルの受信レベルを測定する報知チャネル受信手段と、該受信レベル及び状況情報をアクセスチャネルに格納して付加基地局へ送信するアクセスチャネル送信手段とを有している。

【0067】図9は、本発明の第3の実施形態による、付加基地局45と優先端末41との間の干渉を防止するためのシステム構成図である。図10は、図9の付加基地局45及び優先端末41の処理のフローチャートである。

【0068】最初に、付加基地局45は、(1) 報知チャネル送信手段によって、報知チャネルを送信する。

$$L_{down} = L_{up} + A * \log(f_{down} / f_{up}) \text{ (dB)}$$

ここでAは20から35までの範囲の定数であり、通常26程度の値が用いられる。

【0075】次に、付加基地局45は、(4) 付加基地局45の送出レベル TST (dBm) から、優先端末41へ与えている与干渉量 INS_{give} (dBm) を以下の式で推定できる。

$$INS_{give} = TST - L_{down} \text{ (dBm)}$$

【0076】最後に、付加基地局45は、(5) 優先システム内の通信チャネル受信レベル RPT と、干渉量 INS_{give} との差、即ち、 $RPT - INS_{give}$ の値に従って、送出レベル制御手段を用いて送出レベルを制御する。(5') 該値が所定値より高い場合は、付加基地局45の送出信号が優先端末41の通信チャネルの受信信号に干渉を与えていると判断でき、付加基地局45は送出レベルを低減する。この低減動作は、付加端末46と付加基地局45との間の送出レベル制御より優先して行われる。

【0069】次に、優先端末41は、(1) 報知チャネル受信手段によって報知チャネルを受信し、報知チャネル受信レベル RSB (dBm) を測定する。

【0070】次に、優先端末41は、(2) 報知チャネル受信レベル RSB が所定値よりも高い場合に、優先端末41が受信する通信チャネルの SIR との関係 considering、付加基地局45からの被干渉の可能性を判断する。例えば、優先端末41が受信する優先システム内の通信チャネル SIR が良好であれば、付加基地局45の報知チャネル受信レベル RSB がある程度大きくても、付加システムからの被干渉の可能性は小さい。

【0071】そして、被干渉の可能性があると判断された場合、優先端末41は、(2') 報知チャネル受信レベル RSB と、優先システム内の通信チャネルの受信レベル RPT (dBm) と、優先端末41が付加基地局45へ送信するアクセスチャネルの送出レベル TPR (dBm) との情報を、アクセスチャネルで付加基地局45へ送信する。

【0072】次に、付加基地局45は、アクセスチャネル受信手段によって、アクセスチャネルを受信し、アクセスチャネル受信レベル RPR (dBm) を測定し、 RSB と RPT と TPR を取得する。

【0073】次に、付加基地局45は、(3) 報知チャネル受信レベル RSB と、報知チャネル送出レベル TSB (dBm) との差から、付加基地局45から優先端末41への方の伝搬損失 L_{down} (dB) を推定する。

$$L_{down} = TSB - RSB \text{ (dB)}$$

【0074】又は、アクセスチャネル送出レベル TPR と、アクセスチャネル受信レベル RPR との差から、優先端末41から付加基地局45への方の伝搬損失 L_{up} (dB) を推定する。

$$L_{up} = TPR - RPR \text{ (dB)}$$

そして、自付加基地局45から優先端末41への方の周波数についての伝搬損失 L_{down} (dB) は、例えば、以下の式を使用する。

【0077】第4の本発明による移動通信システムの実施形態は、付加端末46が、優先基地局40によって推定された被干渉量に従って、付加端末の送出レベルを制御するものである。

【0078】優先基地局40は、報知チャネルを送信する報知チャネル送信手段と、付加端末46からのアクセスチャネルの受信レベル及び状況情報を取得する付加端末46のアクセスチャネル受信手段と、該受信レベル及び該状況情報を用いて付加端末から及ぼされている被干渉量を推定する被干渉量推定手段と、推定された被干渉量に基づいて決定される付加端末の送出レベルに対する制御指示を付加端末へ送信する個別報知チャネル送信手段とを有している。

【0079】一方、付加端末は、優先基地局40の報知チャネルの受信レベルを取得する報知チャネル受信手段

と、該受信状況及び状況情報をアクセスチャネルに格納して優先基地局へ送信するアクセスチャネル送信手段と、優先基地局の個別報知チャネルの受信レベル及び状況情報を取得する個別報知チャネル受信手段と、該受信レベル及び該状況情報に従って付加端末の送出レベルを制御する送出レベル制御手段とを有している。

【0080】図11は、本発明の第4の実施形態による、優先基地局40と付加端末46との間の干渉を防止するためのシステム構成図である。図12は、図11の優先基地局40及び付加端末46の処理のフローチャートである。

【0081】最初に、優先基地局40は、報知チャネル送信手段によって、報知チャネルを送信する。

【0082】次に、付加端末46は、(1) 報知チャネル受信手段によって、報知チャネルを受信し、報知チャネル受信レベルR P B (dBm) を測定する。

【0083】次に、付加端末46は、(2) R P B が所定値を越えた場合に、該R P B と付加端末46の送出レベルT T (dBm) とを、アクセスチャネルに格納してアクセスチャネル送信手段によって優先基地局40へ送信する。

【0084】次に、付加端末46は、(3) 優先基地局40からの送出レベル制御指示の待ち受け状態になる。このとき、付加端末46が有する受信機の逆拡散処理器（マッチドフィルタ、相関器など）の内、少なくとも1つを優先基地局の制御信号用に待機させる。付加端末46の通信のために使用する逆拡散処理器はその分減少する。

【0085】次に、優先基地局40は、(4) アクセスチャネル受信手段によって、アクセスチャネルを受信し、該アクセスチャネルの受信レベルR S B (dBm) を測定し、該アクセスチャネルに格納されたR P B とT T を取得する。

【0086】次に、優先基地局40は、報知チャネル受信レベルR P B と、報知チャネル相出レベルT P B (dBm) との差から、付加端末46から優先基地局40までの伝搬損失Lup (dB) を推定する。

$$Lup = TPB - RPB$$

ここでAは20から35までの範囲の定数であり、通常26程度の値が用いられる。又は、優先基地局40は、R P B と、優先システムの通信チャネルの送出レベルT P B とをの差から、優先基地局40から付加端末46までの伝搬損失Ldown (dB) を推定する。

$$Ldown = TPB - RPB$$

【0087】そして、伝搬損失Ldownを用いて付加端末46から優先基地局40までの伝搬損失Lupの周波数依存性について、例えば、以下の式から推定する。

$$Lup = Ldown + A * \log (fup / fdown) \text{ (dB)}$$

ここでAは20から35までの範囲の定数であり、通常26程度の値が用いられる。

【0088】次に、優先基地局40は、(5) 付加端末46の送出レベルT T と、推定された伝搬損失Lupとから、付

加端末から受けている被干渉量I N S take (dB) を推定する。

$$INS take = TT - Lup$$

【0089】次に、優先基地局40は、(6) 被干渉量I N S takeが所定値よりも大きい場合、アクセスチャネル送信手段によって、付加端末46に対して付加端末46の送出レベルを低減する制御指示を送信する。

【0090】最後に、付加端末46は、(7) アクセスチャネル受信手段によって、送出レベル制御指示を受信すると、送出レベル制御手段によって、付加端末46の送出レベルを制御する。この制御動作は、付加端末46と付加基地局45との間の送出レベル制御より優先して行われる。

【0091】尚、第1から第4の本発明において干渉量によって送出レベルを制御するか否かの判断の所定値は、優先基地局のトラヒック状況により変更させてもよい。例えば、トラヒックが少ない状況では所定値を高め設定することにより、付加システム側の電力や品質に余裕を持たせることができる。但し、優先端末の送出レベルが増加するので、端末のバッテリーが消耗する。

【0092】以上、詳細に説明した実施形態について、本発明の技術思想及び見地の範囲の種々の変更、修正及び省略は、当業者によれば容易に行うことができる。従って、前述した実施形態は、あくまで例であって、何等制約しようとするものではない。本発明は、特許請求の範囲及びその均等物として限定するものだけに制約される。

【0093】

【発明の効果】本発明の移動通信システムは、優先システムが付加システムから不要な干渉を受けることがないために、優先システムの通信チャネルを所定の品質を保って通信することができる。但し、本発明では、付加システムの付加基地局又は付加端末と、優先システムの優先基地局又は優先端末とがある程度近づく、付加基地局が通信チャネルの送出レベルを低減するため、付加システム内での通信チャネルの品質が劣化し、極端な場合は切断されてしまう。従って、本発明は、優先システムと付加システムとの間の干渉量が比較的少ない場合に有効である。

【0094】また、本発明では、複数のシステムを周波数資源の優先利用を行う主たるシステムと、2次的利用をする従となるシステムに分類し、端末の移動や通信トラヒックの状況に応じて時々刻々周波数資源の適正配分が行われる。そのため、主となるシステムでは、従となるシステムからの干渉が所定のレベル以下に保たれ、通信品質を保つことができる。また、従となるシステムは、主となるシステムに干渉を与えない直前のレベルまで周波数資源を利用することができる。

【0095】更に、本発明では、主となる優先システムを公衆移動体通信として広く面的に用い、従となる付加システムを構内移動通信システム又は家庭内コードレス

システムのような狭いエリアの自営移動通信として用いる実施形態は、本発明の効果が最も典型的に現れる応用形態である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 IS-94 規格に基づいたシステムの構成図である。

【図 2】 図 1 の無線チャネル解析装置と自営基地局及び自営端末との位置関係によって生じる問題点を表す構成図である。

【図 3】 セルラシステムで用いられる周波数チャネルの構成図である。

【図 4】 本発明による移動通信システムの構成図である。

【図 5】 本発明の第 1 の実施形態による、優先基地局 40 と付加端末 46 との間の干渉を防止するためのシステム構成図である。

【図 6】 図 5 の優先基地局 40 及び付加端末 46 の処理のフローチャートである。

【図 7】 本発明の第 2 の実施形態による、付加基地局 45 と優先端末 41 との間の干渉を防止するためにシステム構成図である。

【図 8】 図 7 の付加基地局 45 及び優先端末 41 の処理のフ

ローチャートである。

【図 9】 本発明の第 3 の実施形態による、付加基地局 45 と優先端末 41 との間の干渉を防止するためのシステム構成図である。

【図 10】 図 9 の付加基地局 45 及び優先端末 41 の処理のフローチャートである。

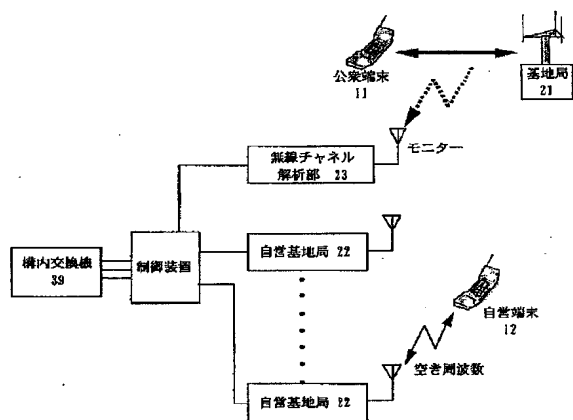
【図 11】 本発明の第 3 の実施形態による、優先基地局 40 と付加端末 46 との間の干渉を防止するためにシステム構成図である。

【図 12】 図 11 の優先基地局 40 及び付加端末 46 の処理のフローチャートである。

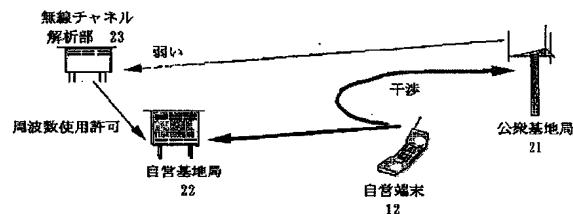
【符号の説明】

- 1 1 公衆端末
- 1 2 自営端末
- 2 1 基地局
- 2 2 自営基地局
- 2 3 無線チャネル解析部
- 3 9 構内交換機
- 4 0、4 0-a、4 0-b 優先基地局
- 4 1、4 1-a、4 1-b 優先端末
- 4 5 付加基地局
- 4 6 付加端末

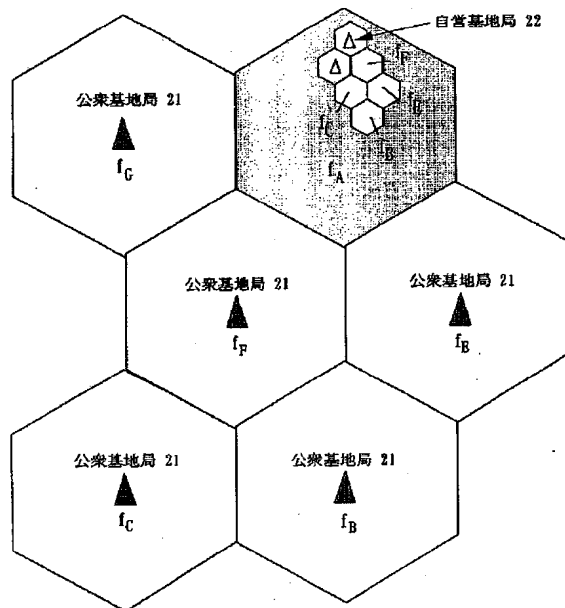
【図 1】



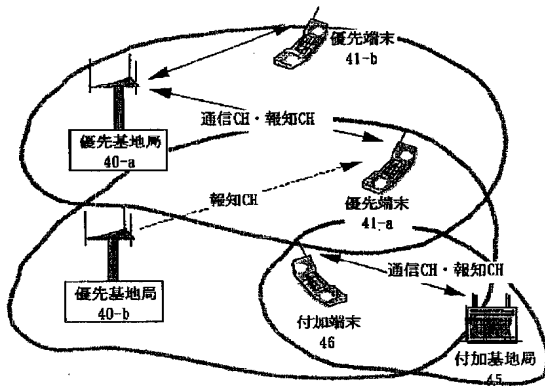
【図 2】



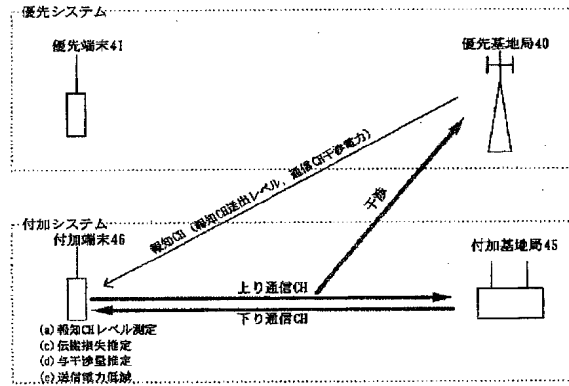
【図 3】



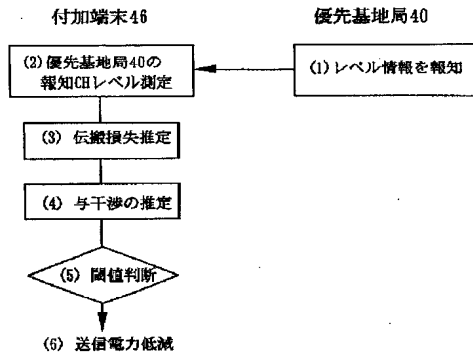
【図 4】



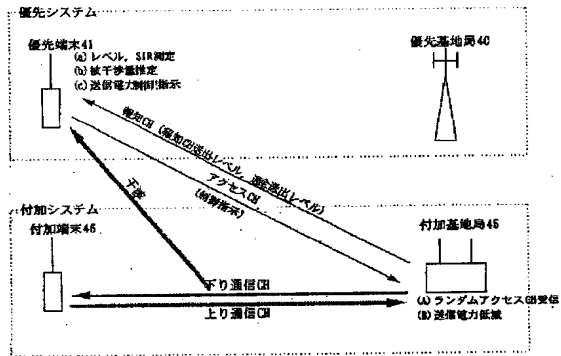
【図 5】



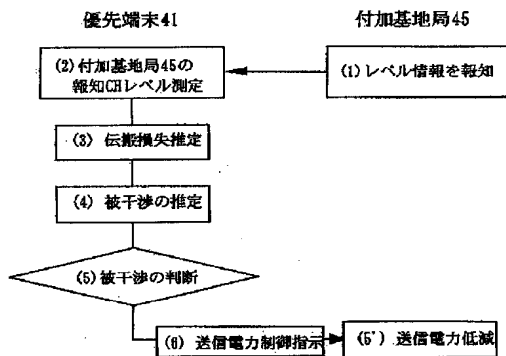
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

